Lane Medical Library

Ueber die Ziegenmilchanaemie.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Zahnheilkunde der Hohen Medizinischen Fakultät der
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von
Marga Auffarth, Kiel

Kiel 1933

Ueber die Ziegenmilchanaemie.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Zahnheilkunde der Hohen Medizinischen Fakultät der
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Marga Auffarth, Kiel

Kiel 1933

Buchdruckerei Karl J. Rößler Kiel, Brunswiker Straße 59.

Nr. 13
Rektoratsjahr 1933/34
Referent:
Prof. Dr. R o m i n g e r
Zum Druck genehmigt:
Prof. Dr. Dold
Dekan

Meiner lieben Mutter gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153320_0088

Ueber die Ziegenmilchanaemie.

Die Tatsache, daß die Verfütterung der Ziegenmilch eine Anaemie hervorruft, ist bekannt. Doch die Ursache dieser Anaemie ist von besonderem Interesse. Zahlreiche Hypothesen haben versucht, die Aetiologie und Pathogenese dieser Erkrankung zu klären. Die älteste Ansicht ist die, daß die Ziegenmilchanaemie durch eine schlechte Ausnutzbarkeit des Ziegenmilcheisens hervorgerufen wird. Doch von dieser Hypothese hat man sich abgewandt, da die Anaemie sich weder durch Zufuhr von Eisen verhüten noch heilen läßt. Eine andere Hypothese wird vertreten von Beumer, Wieczorek und de Rudder. Sie behaupten auf Grund ihrer Versuche, daß das schädigende Agens an das Fett gebunden ist. Stoeltzner betont, daß die ungesättigten flüchtigen Fettsäuren ins Blut gehen und hier haemolytisch wirken. Baar dagegen ist der Ansicht, daß die Fettsäuren bei dem Zustandekommen der Anaemie keine Rolle spielen. Die verschiedenen Ansichten dieser Autoren zeigen, daß die Frage nach der Aetiologie absolut noch nicht geklärt ist. Besser begründet ist die Auffassung, daß die Ziegenmilch eine A-Vitaminose sei. Autoren wie Aron, Fronzig, Behrendt, Dettweiler, Pocher und Timmermann haben darauf hingewiesen, daß der mangelnde Gehalt an akzessorischen Nährstoffen die Anaemie hervorrufen. Es sind daraufhin Versuche unternommen worden, die den Gehalt der Ziegenmilch an C-Vitamin bestimmen. Meyer, Nassau, Pogorschelsky, Brouwer, Glanzmann und Sudholt haben wirklich festgestellt, daß Meerschweinchen, die nur mit Ziegenmilch ernährt wurden, an typischem Skorbut erkrankten. Bei einigen Forschern blieben dieselben Versuche erfolglos (Schmidt). Aber einfach die Tatsache, daß Skorbut auftritt, ist noch kein Beweis dafür, die Ziegenmilchanaemie als eine C-Avitaminose zu erklären. Die Durchsicht der Versuchsprotokolle ergibt, daß die an Skorbut erkrankten Tiere durchaus nicht immer anaemisch wurden; es wurde sogar festgestellt, daß schwerster Skorbut auftrat, ohne irgend ein Zeichen von Anaemie.

Die oben angeführten Hypothesen zeigen uns, wie ungeklärt die Frage nach der Aetiologie der Ziegenmilchanaemie ist. Deshalb habe ich versucht, durch Tierversuche dieser Frage näher zu kommen. Zwei Fragen interessieren besonders.

1) Gelingt der Nachweis, daß flüchtige ungesättigte Fettsäuren, namentlich solche, die aus der Ziegenmilch gewonnen wurden, an Tiere verfüttert, eine anaemisierende Wirkung haben?

2) Ist es möglich, die Ziegenmilchanaemie durch Vitamin C zu beeinflussen oder ihre Entstehung zu verhüten?

Ich führte meine Untersuchungen an Ratten aus. Die Tiere wurden in Käfigen gehalten, der Boden dieser Käfige bestand aus weitmaschigem Draht, sodaß die Exkremente auf eine darunter liegende Platte fielen. Die Käfige dürfen nur Holzwolle enthalten. Es ist wichtig, hierauf zu achten, da in Holzkäfigen, die mit Torfmull bestreut waren, sich bei weitem nicht eine so starke Anaemie entwickelte, wahrscheinlich, weil die Tiere ihre eigenen Exkremente und den Torf fraßen. Die Käfige wurden sehr sauber gehalten; täglich wurde die Holzwolle erneuert.

1) Das Blutbild gesunder Ratten.

Abb. 1 zeigt das Blutbild gesunder Ratten, die ich im Alter von 4 Wochen in den Versuch nahm. Die Tiere erhielten täglich Wasser, Brot und Rüben; mehrere Monate lang habe ich wöchentlich den Blutstatus erhoben.

Wie aus Abb. 1 hervorgeht, haben die Tiere zu Beginn des Versuchs eine physiologische Anaemie, die dann im Laufe einiger Wochen abheilt. Die Kurven für Haemoglobin und Erythrocythen steigen zuerst steil an, bleiben dann aber weiterhin konstant.

Abb. 1

Zeit	Erythrozyten	Hämoglobin	Leukozyten
am 1. Tag	6 500 000	9,0 g %	5 000
am 7. Tag	5 150 000	10,3 g %	5 600
am 14. Tag	6 900 000	11,6 g %	6 500
am 20. Tag	8 800 000	12,0 g %	7 600
am 26. Tag	9 300 000	12,7 g %	8 100

Blutbild gesunder Ratten bei Ernährung mit Wasser, Brot und Rüben.

Alter bei Versuchsanfang 4 Wochen.

2) Das Blutbild bei Ziegenmilchanaemie.

Eine zweite Serie von Ratten, auch im Alter von 4 Wochen, wurde nur mit roher Ziegenmilch ernährt. Es entwickelte sich im Laufe einiger Wochen eine Anaemie, wie sie Abb. 2 zeigt. Der Uebersichtlichkeit halber habe ich hier nur die Mittelwerte einiger Versuche gezeichnet. Wie aus Abb. 2 hervorgeht, finden wir schon bald nach Beginn der Fütterung ein Absinken des Haemoglobins und der Erythrocythen, wobei aber die Erythrocytenkurve deutlich stärker abfällt. Wir haben also ein hyperchromes Blutbild, ein Blutbild vom Perniciosatyp. Daneben findet man in den meisten Fällen, wenigstens angedeutet, eine leichte Leukopenie.

Abb. 2

Zeit	Erythrozyten	Hämoglobin	Gewicht
am 1. Tag	7 750 000	10,1 g %	45 g
am 9. Tag	4 550 000	8,2 g %	55 g
am 15. Tag	3 800 000	6,8 g %	65 g
am 28. Tag	3 600 000	6,3 g %	87 g

Blutbild von Ratten bei Ernährung mit roher Ziegenmilch. Alter der Tiere bei Versuchsanfang 4 Wochen.

3) Der Einfluß flüchtiger ungesättigter Fettsäuren auf das Blutbild der Ratte.

Wir haben eine größere Menge Ziegenmilchfett verseift, die Seife mit Schwefelsäure versetzt und im Wasserdampfstrom destilliert. In der Vorlege sammeln sich die übergehenden Fettsäuren in öligen Tropfen an. Sie werden abfiltriert, in Wasser suspendiert und mit Natronlauge genau neutralisiert. Diese Lösung wurde den Tieren entweder zusammen mit Ziegenmilch oder Brot verabreicht und zwar täglich in einer solchen Menge, daß jedes Tier die 5- bis 6fache Dosis an Fettsäuren erhielt, als bei Fütterung mit Ziegenmilch allein. Dieselben Versuche wurden mit reinen Säuren, Capron, Caprin und Caprylsäure nach Neutralisation mit Natronlauge angestellt. Die Ergebnisse gehen aus Abb. 3, 4, 5 und 6 hervor. Die Versuche sind in 4 Serien eingeteilt. Jede Serie umfaßt 5 Tiere. Serie 1 erhielt 30 Tage lang Wasser, Brot und Rüben, dazu die aus Ziegenmilchfett destillierten Fettsäuren. Serie 2 erhielt rohe Ziegenmilch unter Zusatz der aus Ziegenmilchfett destillierten Fettsäuren. Serie 3 erhielt Wasser, Brot und Rüben mit Caprin, Capron und Caprylsäure. Serie 4 erhielt rohe Ziegenmilch mit Caprin, Capron und Caprylsäure.

Abb. 3

Zeit	Erythrozyten	Hämoglobin	Gewicht
am 1. Tag	6 200 000	7,9 g %	54 g
am 6. Tag	5 000 000	7,1 g %	58 g
am 14. Tag	4 200 000	6,5 g %	75 g
am 20. Tag	6 750 000	9,6 g %	80 g
am 28. Tag	6 600 000	10,4 g %	—

Blutbild von Ratten bei Ernährung mit Wasser, Brot und Rüben und der aus der Ziegenmilch destillierten Fettsäuren. Alter der Tiere bei Versuchsanfang 4 Wochen.

Abb. 4

Zeit	Erythrozyten	Hämoglobin	Leukozyten	Gewicht
am 1. Tag	7 000 000	13,7 g %	7 700	50 g
am 7. Tag	8 660 000	13,7 g %	10 000	67 g
am 14. Tag	8 200 000	13,6 g %	6 400	80 g
am 21. Tag	8 000 000	11,1 g %	6 300	
am 30. Tag	7 000 000	9,5 g %	5 800	

Blutbild von Ratten bei Ernährung mit roher Ziegenmilch und der aus der Ziegenmilch destillierten Fettsäuren.

Alter der Tiere bei Versuchsanfang 4 Wochen.

Abb. 5

Zeit	Erythrozyten	Hämoglobin	Leukozyten	Gewicht
am 1. Tag	6 190 000	9,9 g %	6 600	42,5 g
am 7. Tag	5 500 000	11,6 g %	3 900	42,5 g
am 14. Tag	8 300 000	13,4 g %	6 600	50,0 g
am 24. Tag	9 950 000	15,0 g %	5 500	53,3 g
am 31. Tag	10 000 000	14,4 g %	6 600	63,3 g
am 38. Tag	9 300 000	14,6 g %	4 500	63,3 g

Blutbild von Ratten bei Ernährung mit Wasser, Brot und Rüben und Capronsäure.

Alter der Tiere bei Versuchsanfang 4 Wochen.

Abb. 6

Zeit	Erythrozyten	Hämoglobin	Leukozyten	Gewicht
am 1. Tag	8 910 000	13,8 g %	7 200	47,5 g
am 6. Tag	7 750 000	13,9 g %	6 800	62,5 g
am 13. Tag	8 690 000	13,6 g %	4 700	70,0 g
am 20. Tag	8 440 000	13,2 g %	7 500	90,0 g

Blutbild von Ratten bei Ernährung mit roher Ziegenmilch und Caprylsäure.

Alter der Tiere bei Versuchsanfang 4 Wochen.

Wie die Kurven von Abb. 4 und 6 zeigen, entwickelte sich bei den mit Ziegenmilch und Zusätzen gefütterten Tieren eine Anaemie, die sich aber weder durch Stärke noch durch andere Eigenschaften von der nach alleiniger Ziegenmilchverabreichung auftretenden Anaemie unterscheidet. Der Zusatz der flüchtigen Fettsäuren kann die Anaemie

weder früher hervorrufen noch verschlechtern. Aus den Kurven der Abb. 3 und 5 ist weiter ersichtlich, daß die Verabreichung der Fettsäuren bei gemischter Kost auch in der 5- bis 6fachen Menge, wie sie in der Ziegenmilch enthalten sind, ohne jeden Einfluß auf die Zusammensetzung des Blutes ist.

Wie die Gewichtskurven zeigen, gedeihen die Tiere in allen Fällen gut.

4) Der Einfluß des Vitamin C auf die Ziegenmilchanaemie.

Ich teilte diese Versuche in zwei Gruppen ein: 1) Versuche, die Ziegenmilchanaemie durch Zufütterung des Vitamin C zu verhüten, 2) Versuche, die Ziegenmilchanaemie durch Verfütterung des Vitamin C zu heilen. Ich führte die Versuche so aus, daß ich der Ziegenmilch Zitronensaft zusetzte (pro Tag erhielten 5 Tiere den Saft einer ganzen Zitrone). Wie aus Abb. 7 hervorgeht, läßt sich die Ziegenmilchanaemie in keiner Weise durch das Vitamin C beeinflussen.

Abb. 7

Zeit	Erythrozyten	Hämoglobin	Gewicht
am 1. Tag	6 700 000	8,8 g %	55,5 g
am 4. Tag	5 400 000	6,3 g %	60,3 g
am 13. Tag	3 500 000	5,25 g %	60,8 g
am 20. Tag	3 000 000	5,25 g %	60,0 g
am 24. Tag	3 300 000	5,25 g %	—

Blutbild von Ratten bei Ernährung mit Ziegenmilch und Zitronensaft.

Alter der Tiere bei Versuchsanfang 4 Wochen.

Ergebnisse.

Durch Verfütterung von Ziegenmilch gelingt es, bei jungen Ratten eine typische Anaemie hervorzurufen. Diese Anaemie wird durch Zufütterung der flüchtigen, ungesättigten Fettsäuren der Ziegenmilch nicht verstärkt. Bei normaler Kost ist die Verabreichung ungesättigter Fettsäuren in einer Menge, die das Angebot bei Ziegenmilchernährung um das 5- bis 6fache übersteigt, ohne jeden Einfluß auf das Blutbild.

Das Angebot des Vitamin C bleibt ohne Einfluß auf Entstehung und Verlauf der Ziegenmilchanaemie.

Diese Ergebnisse lassen sich in keiner Weise mit den bisherigen Ansichten über die Ziegenmilchanaemie vereinbaren. Die Auffassung der Ziegenmilchanaemie als toxische Anaemie, verursacht durch die flüchtigen, ungesättigten Fettsäuren der Ziegenmilch, ist nicht haltbar. Ebensowenig ist es angängig, die Ziegenmilchanaemie als eine A-Vitaminose aufzufassen in dem Sinne, daß in der Ziegenmilch das Vitamin C fehlt oder in zu kleiner Menge vorhanden ist.

An dieser Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. Rominger für die Ueberlassung der Arbeit und Herrn Dr. Bomskou für die wertvolle Unterstützung bei meinen Versuchen.

Literatur.

Aron, H.: Klin. Wschr. 1922, 41, S. 2035/39. — Mschr. Kinderheilk. 29, 1925, S. 507/8. — D. m. W. 27, 1125/28.

Baar, H.: Pathogenese u. Therapie alimentärer Kleinkinderanaemien, mit besonderer Berücksichtigung der sogenannten Ziegenmilchanaemie. Abhandlungen aus der Kinderheilk. u. ihren Grenzgebieten, Beih. 16 z. Jahrb. f. Kinderheilk.

Behrendt, H.: Klinische Wochenschr. 1926, 26, 1187/90.

Beumer-Wieczorek: Jahrb. Kinderheilk. 1926, 107, 311/16.

Brouwer: Geitenmelk-Anaemie en Geitenmelkkvoeding. Inaug. Diss. 2, Groningen 1922.

Dettweiler: M. m. W. 1922, 69, 1013.

Fronzig, Marga: D. m. W. 1921, 15, 419.

Glanzmann, E.: Jahrb. Kinderheilk. 1926, 111, 127/164.

Meyer, L. F. - Nassau E.: Klin. Wochenschr. 1924, 3. Jg. Nr. 47, 2132/35.

Nassau-Pogorschelsky: D. m. W. 51, Jg. 24, 985.

Porcher: le lait 1922, Vol. II, S. 340, zit. nach Brouwer.

de Rudder: Berliner klin. Wschr. 1924, 20, 876/80. — Med. Klinik 1926, 17 u. 18, 662/63.

Schmidt, K.: Klin. Wochenschr. 1925, 4. Jg., 44.

Stoeltzner: M. m. W. 1922, 1, 4-6.

Timmermann: Veldpost van 25. II. 1922, zit. nach Brouwer.

Lebenslauf.

Als Tochter des Feuerwerksleutnant a. D. Friedrich Auffarth wurde ich am 19. Oktober 1909 in Rüstringen bei Wilhelmshaven geboren. Ostern 1929 bestand ich die Reifeprüfung am Oberlyzeum in Kiel. Ich studierte in Frankfurt/M. und Kiel, wo ich am 4. August 1930 das Vorexamen ablegte. Nach weiteren 4 klinischen Semestern in Frankfurt, München und Kiel erhielt ich in Kiel die zahnärztliche Approbation am 8. Dezember 1932.